

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 2003098427
PUBLICATION DATE : 03-04-03

APPLICATION DATE : 21-09-01
APPLICATION NUMBER : 2001288127

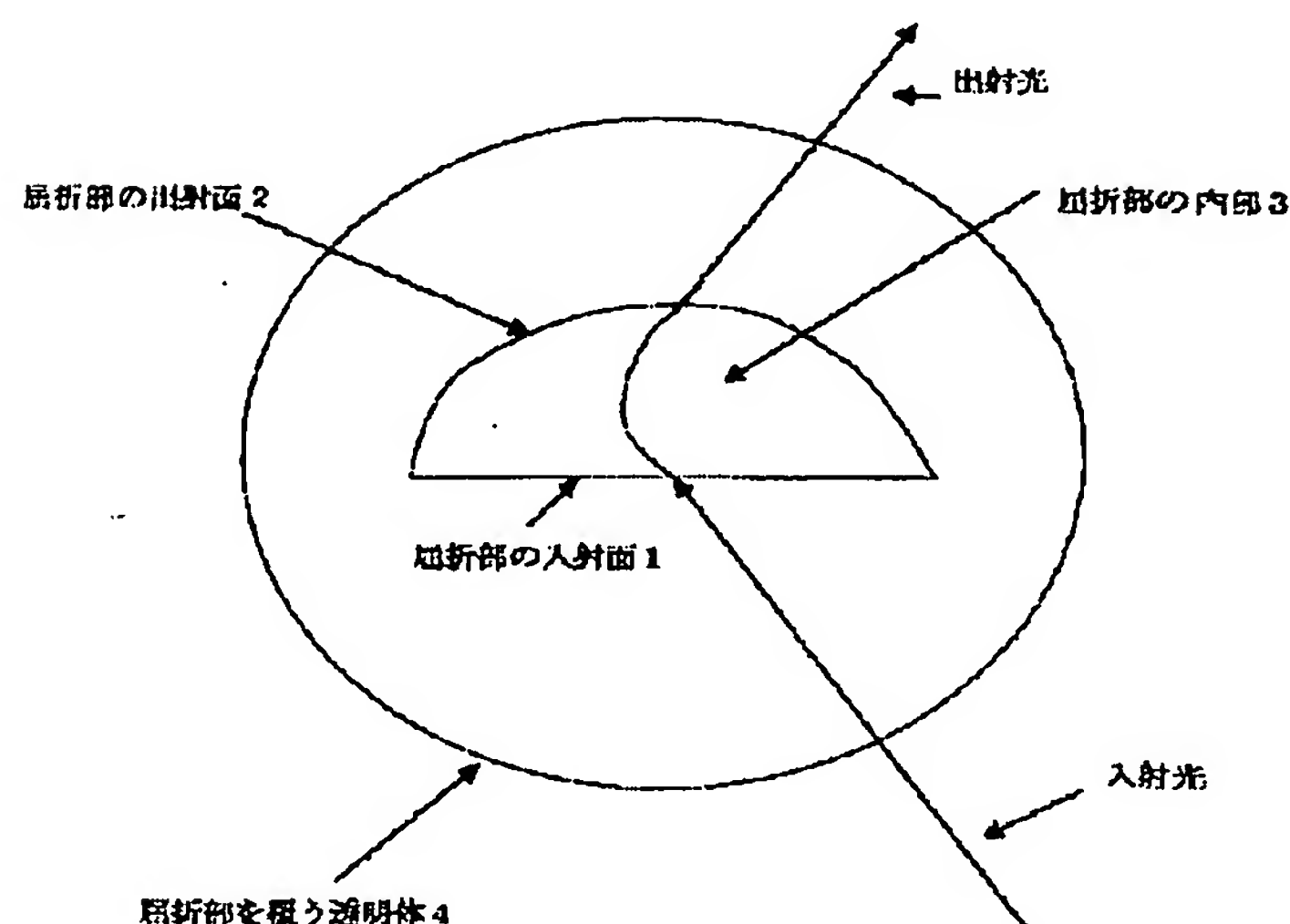
APPLICANT : FUJITSU LTD;

INVENTOR : HAMURA SHIGEKI;

INT.CL. : G02B 13/00 B41J 2/44 G02B 3/00
G02B 3/06 G02B 26/10 H04N 1/113

TITLE : LENS FOR OPTICAL SCANNING,
OPTICAL SCANNER WITH THE LENS,
AND PRINTER EQUIPPED WITH THE
OPTICAL SCANNER

本発明に係る光走査用レンズを上から見た図



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a lens for optical scanning with small reflected light which prevents the output of scanning light from decreasing and further prevents a ghost from being formed with light reflected by the lens for optical scanning and further reflected by a wall at the circumference of the lens.

SOLUTION: The lens for optical scanning which is formed of a columnar rotary body having a refraction part for refracting light covered with a transparent body has, an incidence part 1 for the light of the refraction part which has the same refractive index as the refractive index of the transparent body covering the refraction part, a projection surface 2 for the light of the refraction part which is so shaped that the light can be emitted vertically, and an inner side 3 of the refraction part which has a refractive index gradually changing from the incidence surface to the projection surface. The light which is made incident from the flank of the rotary body is refracted and a scan is made through the rotation of the rotary body with the light projected from the flank of the rotary body.

COPYRIGHT: (C)2003,JPO

BEST AVAILABLE COPY

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003-98427

(P2003-98427A)

(43)公開日 平成15年4月3日(2003.4.3)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マ-ト*(参考)
G 0 2 B 13/00		G 0 2 B 13/00	2 C 3 6 2
B 4 1 J 2/44		3/00	B 2 H 0 4 5
G 0 2 B 3/00		3/06	2 H 0 8 7
3/06		26/10	1 0 5 5 C 0 7 2
26/10	1 0 5	H 0 4 N 1/04	1 0 4 Z
審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 6 頁) 最終頁に続く			

(21)出願番号 特願2001-288127(P2001-288127)

(22)出願日 平成13年9月21日(2001.9.21)

(71)出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号

(72)発明者 羽村 滋樹

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内

(74)代理人 100074066

弁理士 本間 崇

最終頁に続く

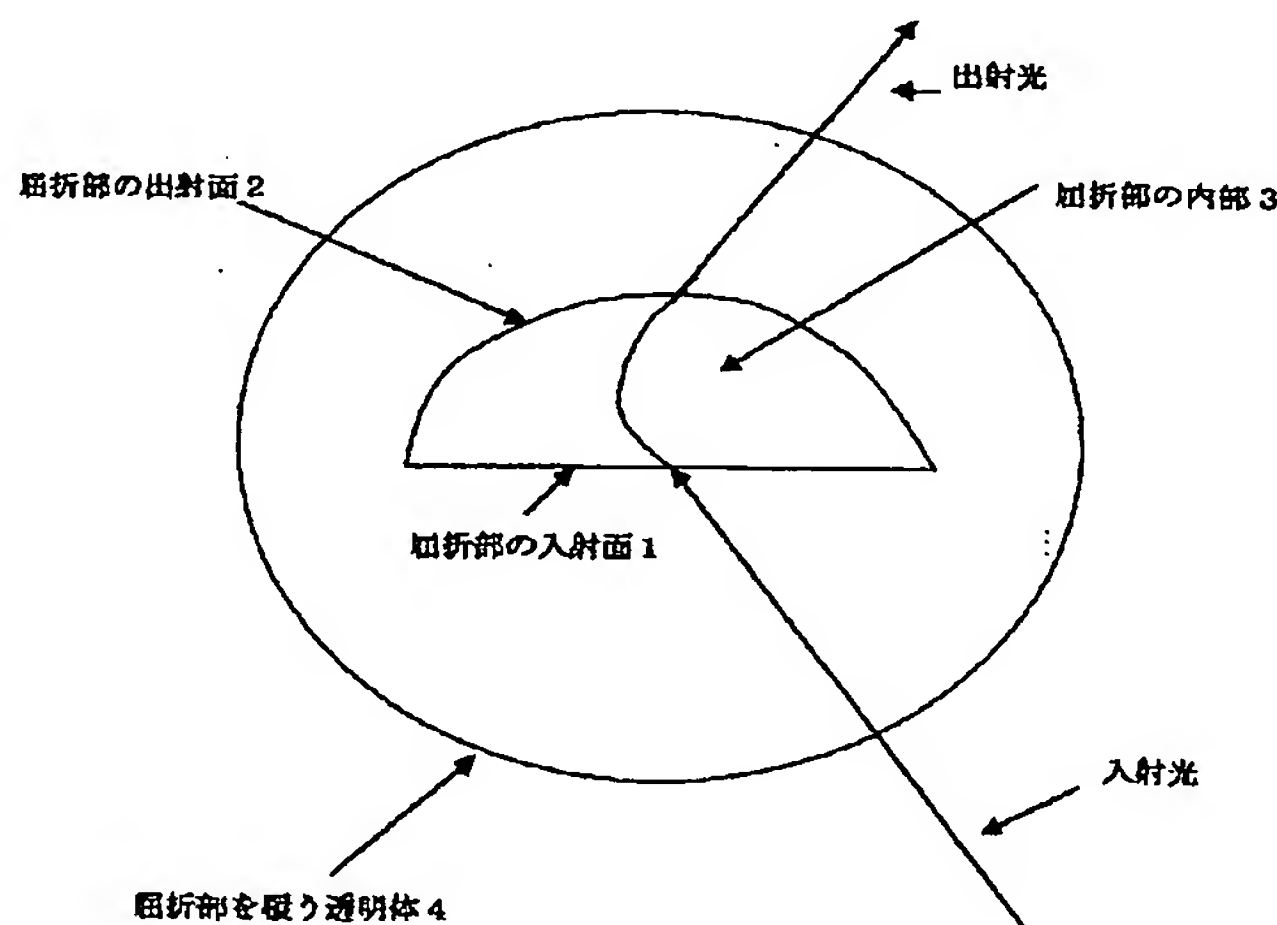
(54)【発明の名称】 光走査用レンズ、当該光走査用レンズを有する光走査装置および当該光走査装置を備えたプリンタ

(57)【要約】

【目的】 走査光の出力の低下を防止するとともに、光走査用レンズで反射しレンズ周辺の壁でさらに反射される光によるゴーストを防止すべく、反射光の少ない光走査用レンズを提供することを目的とする。

【構成】 光を屈折させる屈折部を透明体で覆った円柱状の回転体からなる光走査用レンズであって、前記屈折部を覆う透明体の屈折率と同一的な屈折率を有する、前記屈折部の光の入射面1と、垂直的に光が出射できる形状に形成された、前記屈折部の光の出射面2と、前記入射面から前記出射面まで漸次屈折率が変化する、前記屈折部の内部3と、を有し、前記回転体の回転により、前記回転体の側面から入射する光を前記屈折部の内部で屈折させ、前記回転体の側面から出射する光を走査させることを特徴とする。

本発明に係る光走査用レンズを上から見た図



BEST AVAILABLE COPY

【特許請求の範囲】

【請求項1】 光を屈折させる屈折部を透明体で覆った円柱状の回転体からなる光走査用レンズであって、前記屈折部を覆う透明体の屈折率と同一的な屈折率を有する、前記屈折部の光の入射面と、垂直的に光が出射できる形状に形成された、前記屈折部の光の出射面と、前記入射面から前記出射面まで漸次屈折率が変化する、前記屈折部の内部と、を有し、前記回転体の回転により、前記回転体の側面から入射する光を前記屈折部の内部で屈折させ、前記回転体の側面から出射する光を走査させることを特徴とする光走査用レンズ。

【請求項2】 請求項1に記載の光走査用レンズと、当該光走査用レンズを回転させる回転機構と、当該光走査用レンズ対して光を照射する照射源と、を有することを特徴とする光走査装置。

【請求項3】 請求項2に記載の光走査装置を備えたことを特徴とするプリンタ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光走査用レンズ、当該光走査用レンズを有する光走査装置および当該光走査装置を備えたプリンタに関する。

【0002】

【従来の技術】レーザプリンタやスキャナや複写機などは、光をドラム5上で走査させるべく、光走査装置10を備えている（図7）。光走査装置10とは、図6に示すように、回転体4、光を照射する照射源6および回転体4を回転させる回転機構8を有する装置である。回転体4とは、回転することにより、照射源6から入射する光（以下、入射光という）の進行方向を変化させ光を走査させるものである。

【0003】従来、図8に示すような光走査用レンズ15がこの回転体4として提案されていた（特開平3-228011）。すなわち、照射源6から入射する光を屈折率の違いを利用することにより屈折させ、光を走査させる光走査用レンズ15である。この光走査用レンズ15とは、具体的には、透明体13と透明体13とは屈折率の異なる透明体14とから構成されるレンズであって、光を透明体13と透明体14との境界面（すなわち、入射面11）で屈折させ走査させるレンズである。

【0004】この光走査用レンズ15を用いた光走査装置10が光を走査させる原理は、次の通りである。回転機構8が回転体4である光走査用レンズ15を回転させることにより、入射角 α （境界面に対して垂直な線と入射光の進行方向との間に形成される角）が変化する。入射角 α の変化に伴い、屈折角 β （境界面に対して垂直な線と屈折光の進行方向との間に形成される角）も数1に示すスネルの法則に従って変化する。

【0005】

【数1】

$$n_{\alpha}/n_{\beta}=\sin\beta/\sin\alpha$$

【0006】ここで、 n_{α} は、透明体14の屈折率である。また、 n_{β} は、透明体13の屈折率である。

【0007】この屈折角 β の変化により光走査用レンズ15から出射面12に向かう光（以下、出射光という）の進行方向が変化する。以上の原理により、光をドラム5上で走査させる。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかし、この従来のレンズでは、屈折率が入射面11で不連続であるため、入射面11で入射光の一部が反射し反射光となる。したがって、この反射光の分だけ屈折光（すなわち、出射光）が減少することとなり、走査させる光（以下、走査光という）の出力が低下するという問題があった。

【0009】また、入射面11で反射した反射光は、レンズ周辺の壁で反射される。したがって、このレンズ周辺の壁でさらに反射された光がドラム5に当たり、いわゆるゴーストが生じるという問題もあった。

【0010】そこで、本発明は、かかる事情に鑑み、走査光の出力の低下を防止するとともに、光走査用レンズで反射しレンズ周辺の壁でさらに反射される光によるゴーストを防止すべく、反射光の少ない光走査用レンズを提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記した課題は、前記特許請求の範囲に記載の発明により解決される。即ち、本願発明は、光を屈折させる屈折部を透明体で覆った円柱状の回転体からなる光走査用レンズである。この光走査用レンズにおける屈折部は、屈折部を覆う透明体の屈折率と同一的な屈折率を有する光の入射面を有する。

【0012】入射面の屈折率と入射面に隣接する透明体の屈折率は同一的であるため、入射面に入射する光は、入射面で反射することなく屈折部の内部に進んでいく。したがって、この入射面は、入射面での反射光を減少させることができる。なお、同一的とは、同一を含む概念であるが、必ずしも厳密に同一で有ることを要しない趣旨である。

【0013】また、本発明に係る光走査用レンズの屈折部は、垂直的に光が出射できる形状に形成された光の出射面を有する。光は、この出射面から垂直的に出射する。したがって、光は、スネルの法則に従うため出射面で反射することなく出射する。

【0014】よって、この出射面は、出射面での反射光を減少させることができる。なお、垂直的とは、垂直を含む概念であるが、必ずしも厳密に垂直で有ることを要しない趣旨である。

【0015】さらに、本発明に係る光走査用レンズの屈

BEST AVAILABLE COPY

折部の内部では、前記入射面から前記出射面まで漸次屈折率が変化する。したがって、屈折部の内部でも、光はスネルの法則に従うため反射することはない。よって、この屈折部の内部の存在により、屈折部の内部での反射光を減少させることができる。

【0016】なお、漸次とは、屈折率が入射面から出射面まで徐々に、すなわち、アナログ的に変化していくことを意味するが、必ずしも厳密にアナログ的であることを要しない趣旨である。

【0017】以上の特徴を有する本発明に係る光走査用レンズは回転することにより、レンズの側面から入射する光の入射面における入射角を変化させる。入射角がレンズの回転に伴い変化することにより、屈折角もレンズの回転に伴い変化する。

【0018】このレンズの回転に伴う屈折角の変化により、入射面に入射する光はレンズの回転に伴い進行方向をかえる。この原理により、光は、本発明に係る光走査レンズにより走査される。

【0019】本願発明は、請求項1に記載した光走査用レンズとこの光走査用レンズを回転させる回転機構とこの光走査用レンズ対して光を照射する照射源とを有する光走査装置である。本光走査装置における光走査用レンズは、レンズに入射する光をレンズの内部で反射させることがない。したがって、本光走査装置は、走査光の出力の低下がない光走査装置である。また、本光走査装置は、ゴーストが生じにくい光走査装置である。

【0020】本願発明は、請求項2に記載した光走査装置を備えたプリンタである。本プリンタは、走査光の出力が低下せず、ゴーストが生じにくい光走査装置を備えている。したがって、ゴーストによる汚れもなく、きれいに、文章をプリントアウトすることができる。

【0021】

【発明の実施の形態】以下に添付図面を参照して、本発明にかかる光走査用レンズの好適な実施の形態を詳細に説明する。

【0022】図4は、本発明の実施の形態に係る光走査用レンズを用いた光走査の原理を示す図である。照射源6より発せられた光は、屈折部を覆う透明体4である回転体の側面に入射する。入射した光は、回転体の内部で屈折する。屈折した光は回転体より出射し、ドラム5上を走査する。

【0023】図5は、図4に示した光走査の原理を斜め上から見た図である。照射源6より発せられた光は、屈折部を覆う透明体4の側面から入射し、屈折部7に達する。屈折部7に入射した光は、屈折部7で屈折され屈折部7を出射した後、屈折部を覆う透明体4を通過して当該透明体4を出射し、ドラム5上を走査する。

【0024】図1は、本発明の実施の形態に係る光走査用レンズを上から見た図である。光は、まず、屈折部7を覆う透明体4の側面から入射する。この光は、透明体

4の内部を進行し、屈折部7の入射面1に達する。この入射面1の屈折率は、透明体7の屈折率と同一であるため、入射面1で反射光は発生しない。

【0025】入射面1より屈折部7に入射した光は、屈折部の内部3を出射面2に向かって進行する。図2に示すように、屈折部の内部3では、屈折率が漸次変化している。よって、屈折部の内部3を進行する光は、滑らかに屈折される。したがって、屈折部の内部3で反射光が生じることはない。屈折部の内部3を進行する光は、曲線を描きながら進行し、屈折部の出射面2に達する。

【0026】出射面2に達した光は、図3に示すように、出射面2から垂直的に出射する。したがって、出射面2で反射光が生じることはない。

【0027】出射面2の形状は、たとえば、図6において、次の方法により求めることができる。まず、コンピュータに、

【0028】

【数2】

$$r = k (1 - e \cdot \sin \theta)$$

【0029】のeを求めるステップを実行させるためのプログラムであって、レンズのサイズを決めるKをメモリに記録するK記録ステップと、 $\theta = 55^\circ$ 近辺の光の通過する経路を導出する経路導出ステップと、当該経路導出ステップにより導出した光の通過する経路が出射方向に垂直的となる出射点までの距離rを求める出射点までの距離r導出ステップと、出射点までの距離r導出ステップにより求めたrと、前記k記録ステップでメモリに記録したkとからeを決定するステップと、を有する、コンピュータに(数2)のeを求めるステップを実行させるためのプログラム、によりeを求める。ここでeの値が0～0.5の範囲に収まるように留意する。eを決定した後、数2から、 $\theta = 30^\circ$ から 80° までのrを求める。このrの軌跡は、出射面2の形状をあらわす。出射面2の形状は、上記の方法により求めることができる。

【0030】以上のように、本発明の実施の形態に係る光走査用レンズを用いれば、屈折部の入射面1、屈折部の出射面2および屈折部の内部3において、反射光が生じることがないため、ドラム5上を走査する光の出力の低下を防ぐことができる。

【0031】また、光走査用レンズで反射した光であって、光走査用レンズ周辺の壁で反射されドラム5に達する光によるゴーストの発生も防止することができる。

【0032】なお、屈折部7には、漸次屈折率が変化する透明体を用いる。このような漸次屈折率が変化する透明体は、グレーテッドインデックス型の光ファイバー製造技術を用いて製造することができる。

【0033】付記 本発明は、以下の特徴を有する。

【0034】(付記1) 光を屈折させる屈折部を透明

BEST AVAILABLE COPY

体で覆った円柱状の回転体からなる光走査用レンズであって、前記屈折部を覆う透明体の屈折率と同一的な屈折率を有する、前記屈折部の光の入射面と、垂直的に光が出射できる形状に形成された、前記屈折部の光の出射面と、前記入射面から前記出射面まで漸次屈折率が変化する、前記屈折部の内部と、を有し、前記回転体の回転により、前記回転体の側面から入射する光を前記屈折部の内部で屈折させ、前記回転体の側面から出射する光を走査させることを特徴とする光走査用レンズ。(請求項1)。

【0035】付記1に記載した発明によれば、走査光の出力の低下を防止することができる。また、光走査用レンズで反射しレンズ周辺の壁で再び反射される光によるゴーストを防止することができる。

【0036】(付記2) 前記光走査用レンズと、当該光走査用レンズを回転させる回転機構と、前記光走査用レンズ対して光を照射する照射源と、を有することを特徴とする光走査装置。(請求項2)。

【0037】本光走査装置における光走査用レンズは、レンズに入射する光をレンズ内部で反射させることがない。したがって、本光走査装置は、走査光の出力が低下しない光走査装置である。また、本光走査装置は、ゴーストが生じにくい光走査装置である。

【0038】(付記3) 前記光走査装置を備えたことを特徴とするプリンタ。(請求項3)。

【0039】本プリンタは、走査光の出力が低下せず、ゴーストが生じにくい光走査装置を備えている。したがって、汚れもなく、きれいに、文章をプリントアウトすることができる。

【0040】

【発明の効果】上述したように、本発明によれば、光走査用レンズにおける反射光の発生を防止することができる。したがって、走査光の出力の低下を防止することができるとともに、光走査用レンズで反射しレンズ周辺の壁で再び反射される光によるゴーストを防止することが

できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態に係る光走査用レンズを上から見た図である。

【図2】本発明の実施の形態に係る光走査用レンズの屈折部を上から見た図である。

【図3】本発明の実施の形態に係る光走査用レンズの屈折部の出射面を上から見た図である。

【図4】本発明の実施の形態に係る光走査用レンズを用いた光走査の原理を示す図である。

【図5】図4に示した光走査の原理を斜め上から見た図である。

【図6】本発明に係る光走査用レンズの出射面の形状を形成する方法を示す図である。

【図7】プリンタの内部を示す図である。

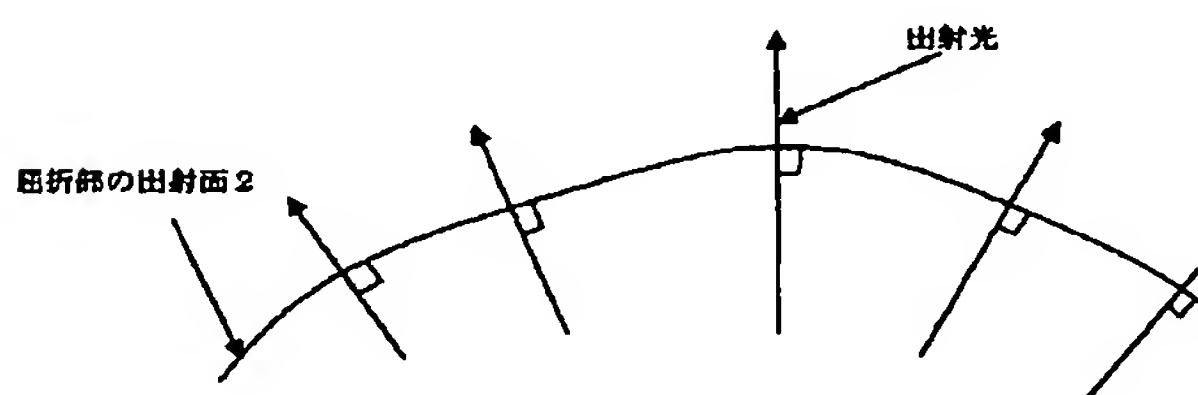
【図8】従来の光走査用レンズを上から見た図である。

【符号の説明】

- 1 屈折部の入射面
- 2 屈折部の出射面
- 3 屈折部の内部
- 4 屈折部を覆う透明体(回転体)
- 5 ドラム
- 6 照射源
- 7 屈折部
- 8 回転機構
- 9 プリンタ
- 10 光走査装置
- 11 従来の光走査用レンズの入射面
- 12 従来の光走査用レンズの出射面
- 13 従来の光走査用レンズ
- 14 透明体
- 15 透明体
- 16 入射光
- 17 出射光

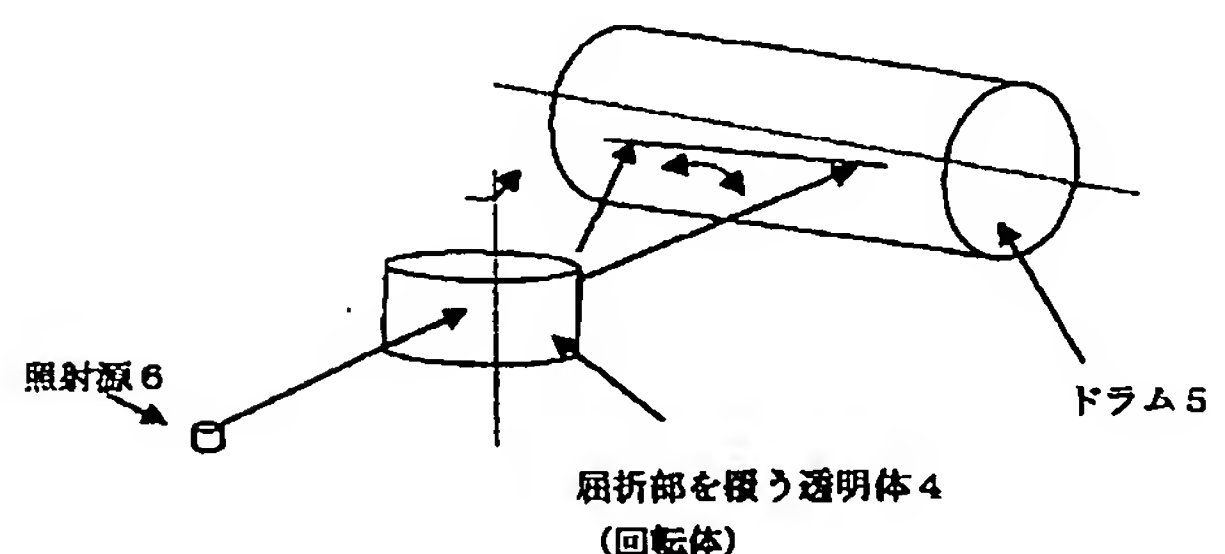
【図3】

屈折部の出射面を上から見た図



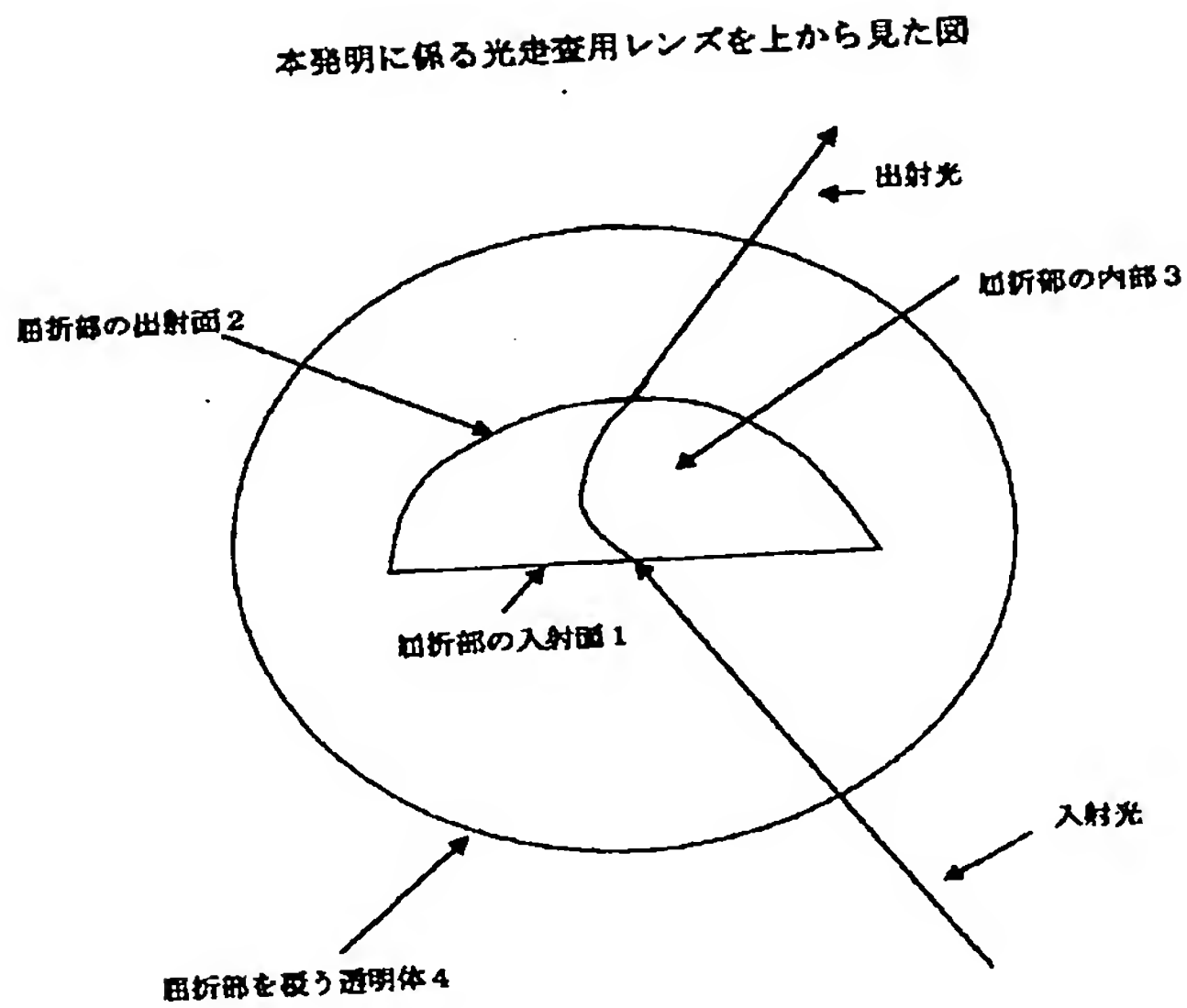
【図4】

光走査装置の概念図

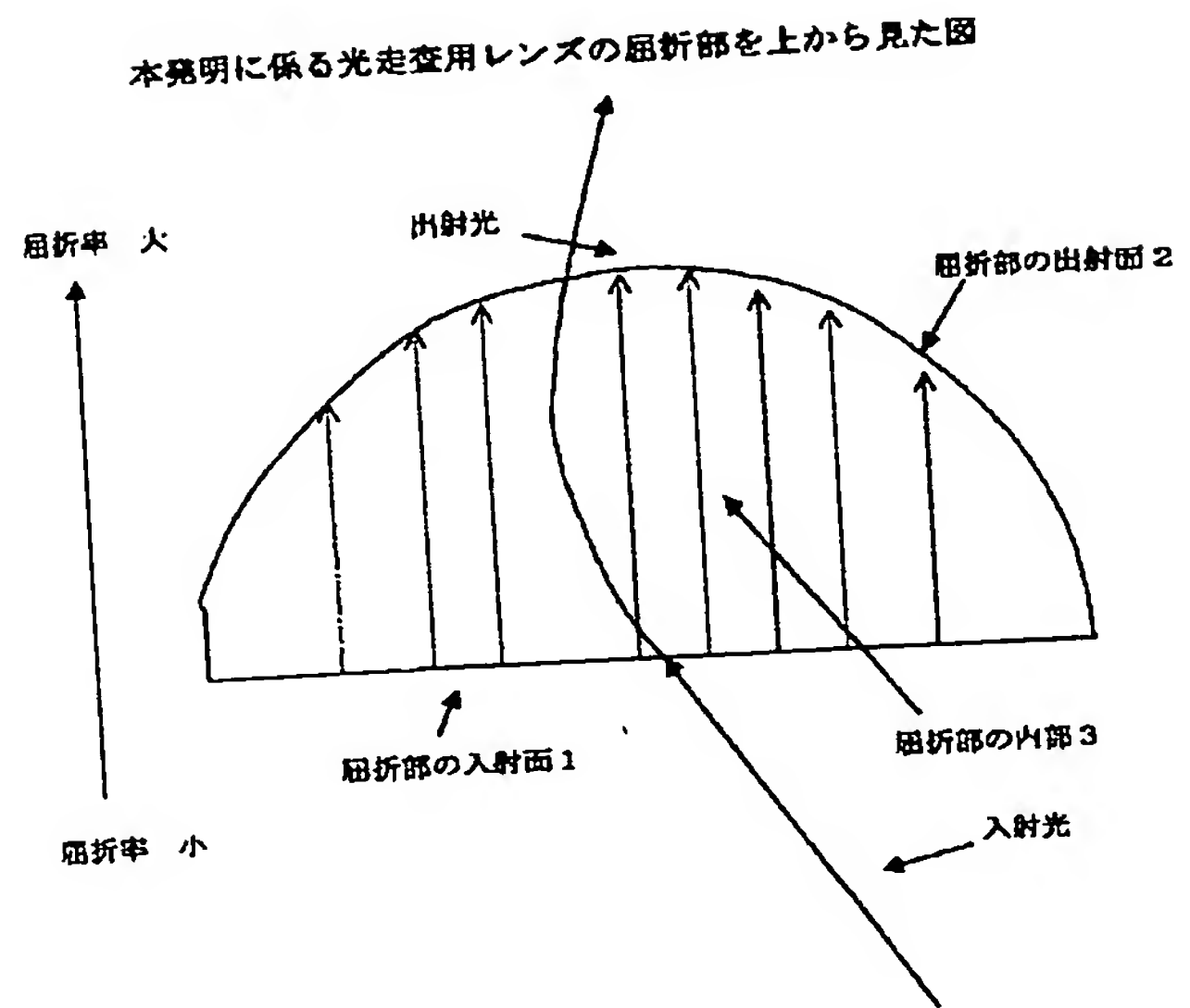


BEST AVAILABLE COPY

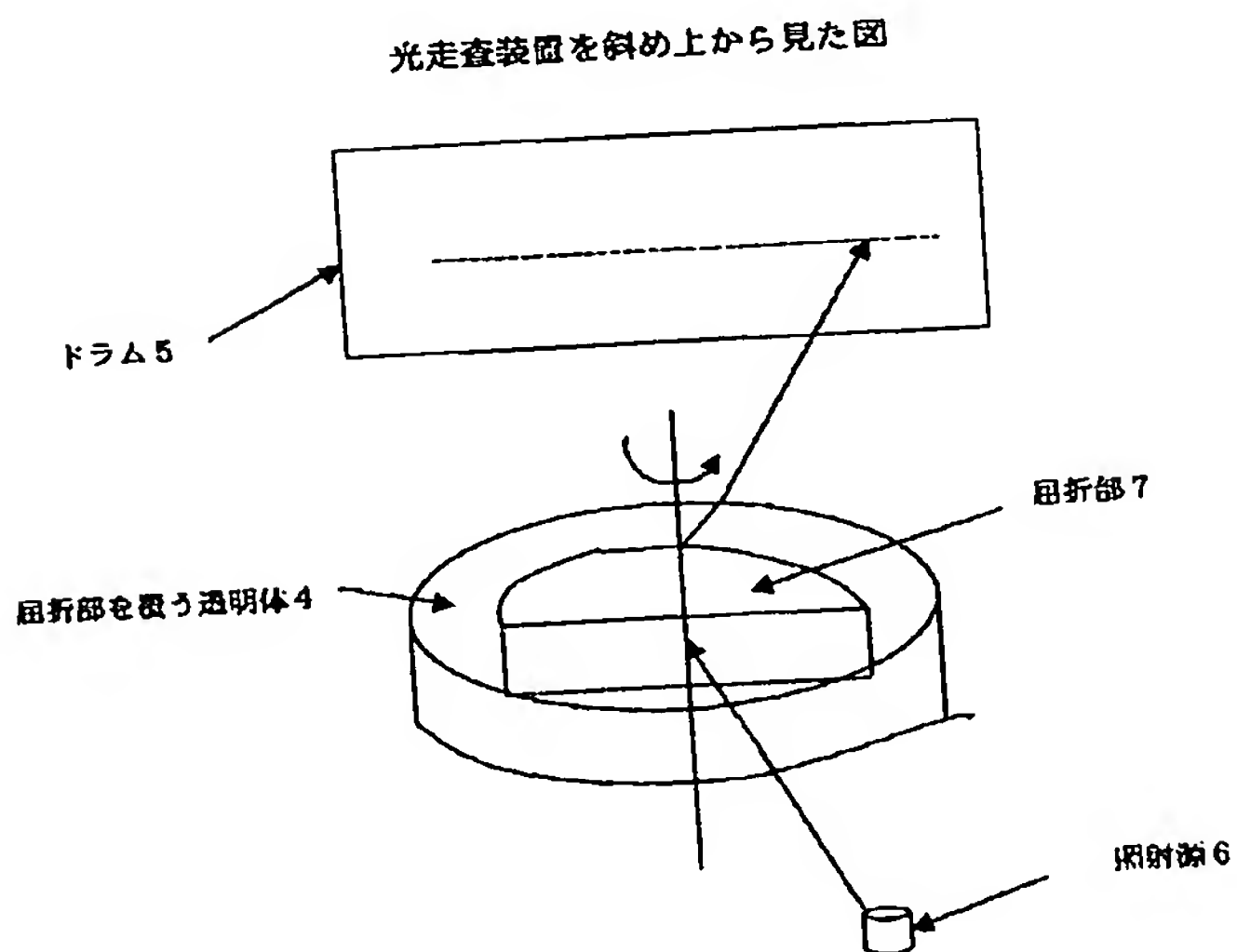
【図1】



【図2】

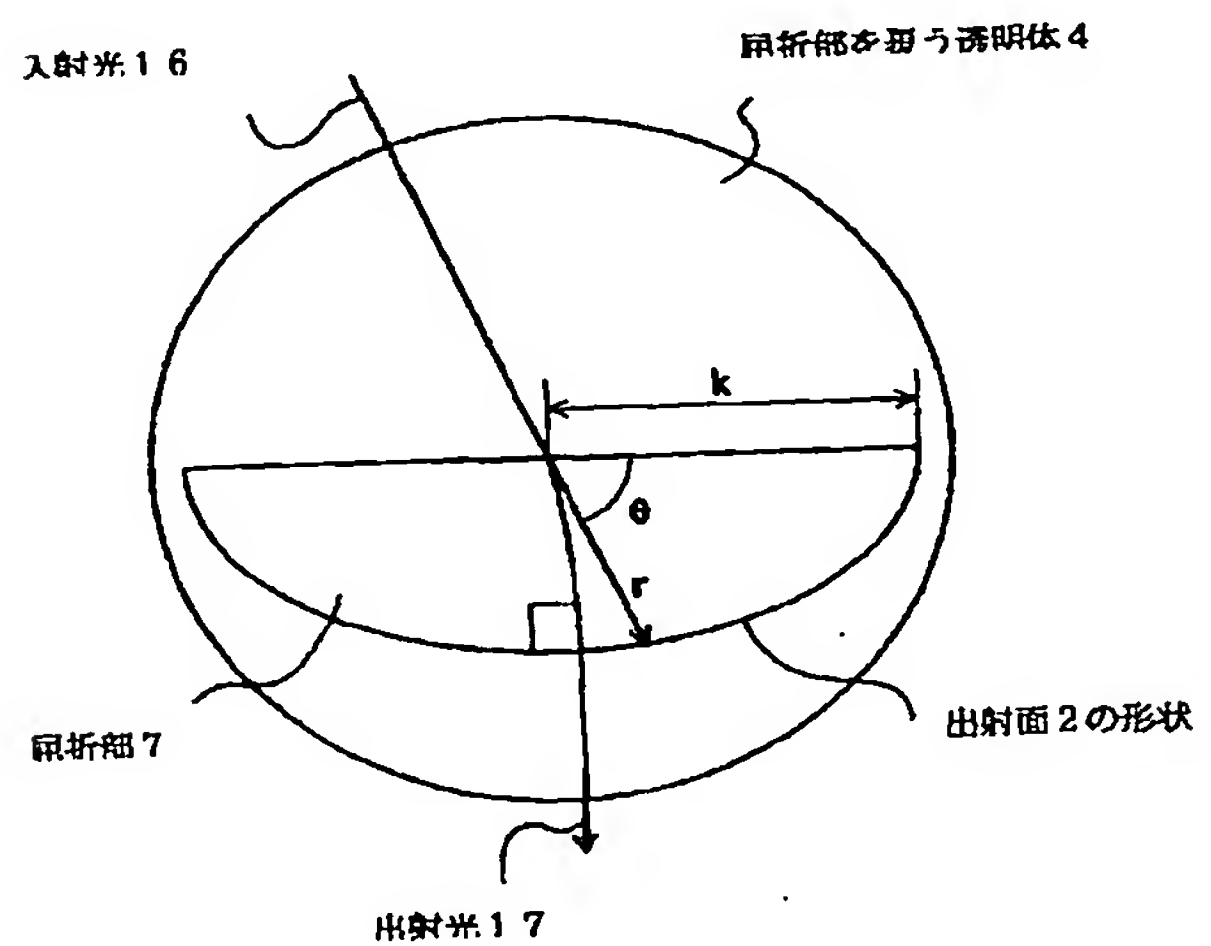


【図5】



【図6】

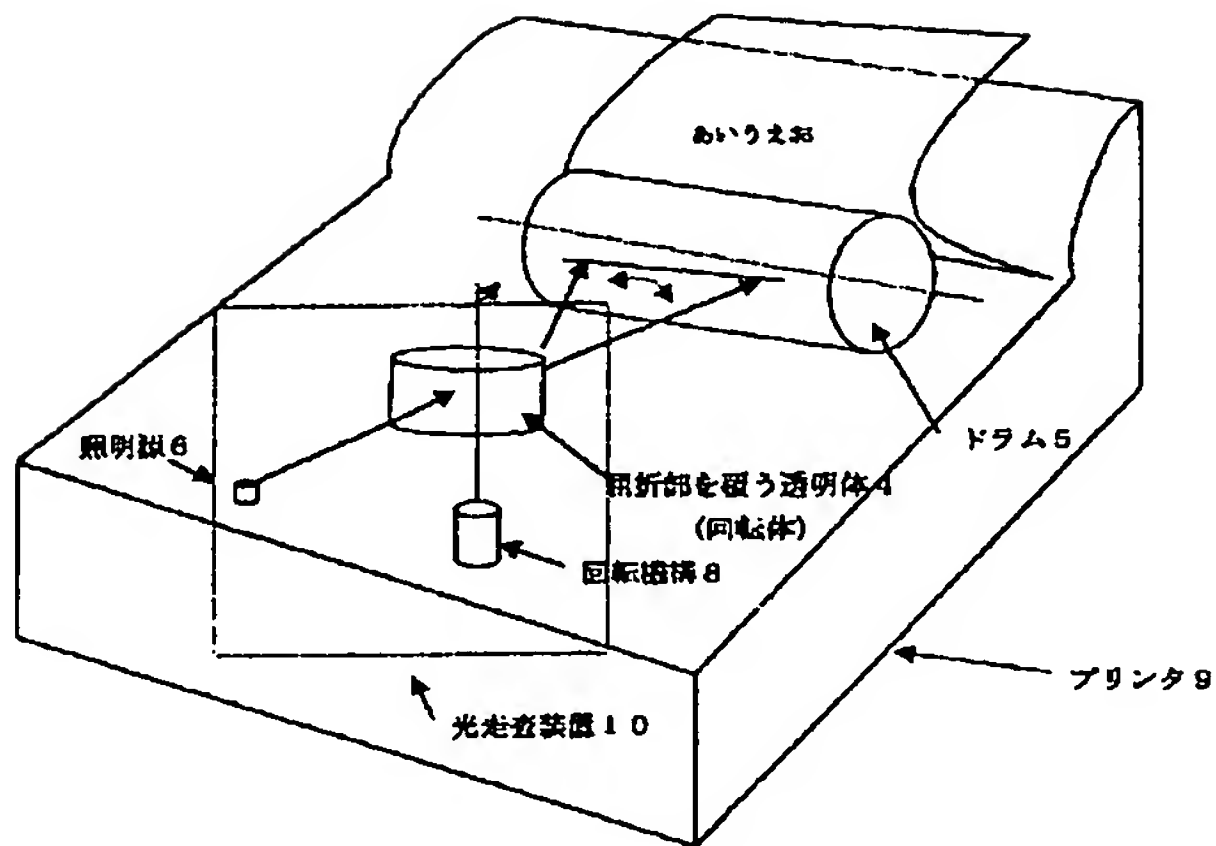
本発明に係る光走査用レンズの出射面の形状を形成する方法を示す図



BEST AVAILABLE COPY

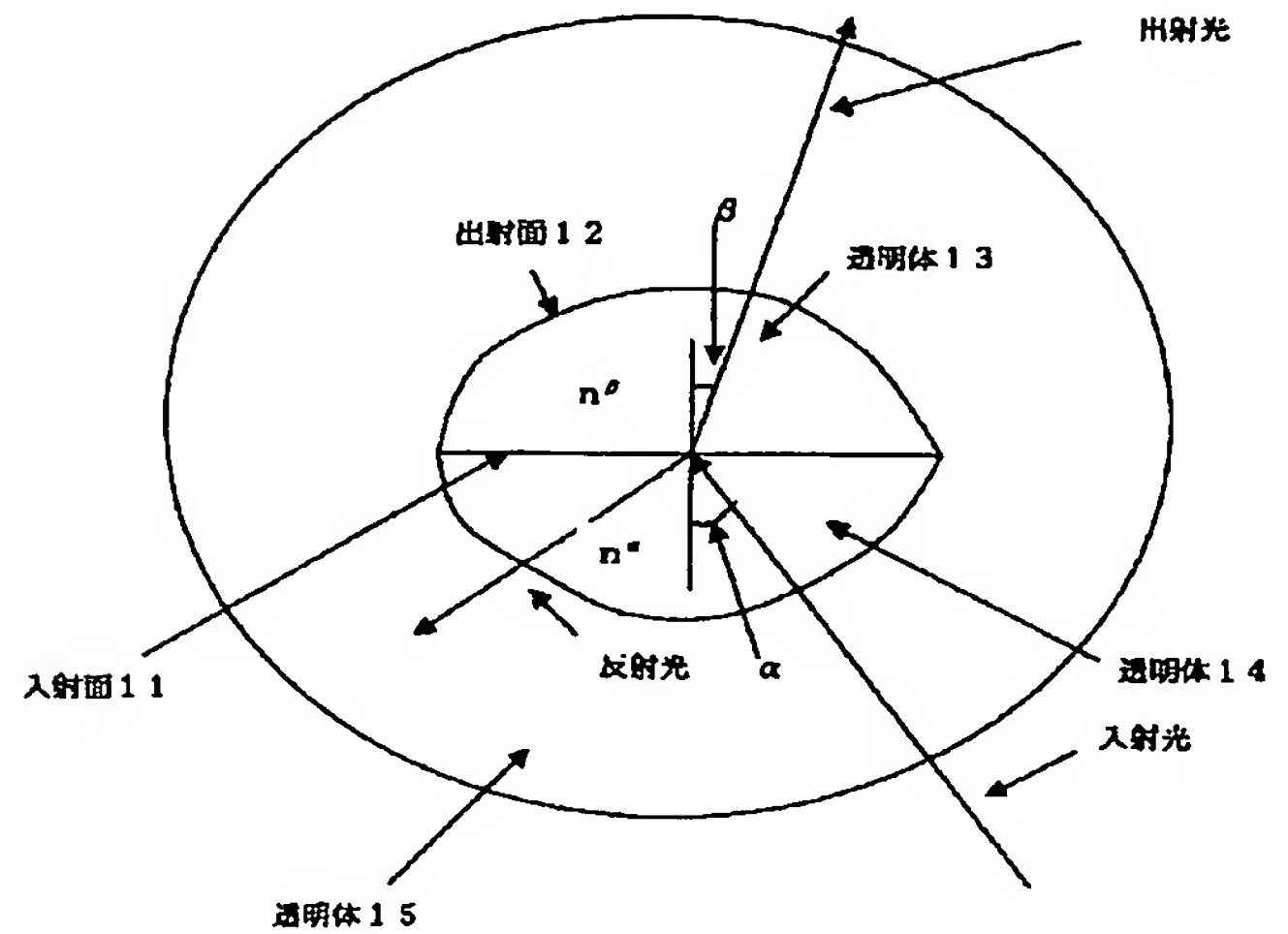
【図7】

プリンタの内部を示す図



【図8】

従来の光走査用レンズを上から見た図



フロントページの続き

(51)Int. Cl.⁷

識別記号

F.I

テーマコード(参考)

H04N 1/113

B41J 3/00

D

Fターム(参考) 2C362 BA26 BA84
2H045 AF02 CB63
2H087 KA08 KA19 LA22 RA07 RA22
RA44 RA45
5C072 AA03 BA20 DA02 HA02 HA08
HA12

BEST AVAILABLE COPY